

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公報

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

特許庁記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28  
23/34

B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑰ 特 願 昭62-37850

⑱ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要 旨

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配座とこれに不連続状態で配置する外周リード線を覆賦する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来上の開示部分)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(第3図イ)、一定寸法に定量化したチップ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このチップ22は取付リール23ならびに引込リール28に巻き取られ、取付のヒー

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンタ32を備えるプレス33を使用してテープ27をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にテープ27を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の底面からの通電が必要な場合にはテープ27に予め高導電によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性と両立させるには難問があった。とまうのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の空隙を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無難となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉等からなるテープを所定しているが、高熱放散性が不十分で肉入すると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には難点がある。

本発明は、上記難点を克服する新規な高熱放散性封止樹脂を半導体基体に提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる導電性素子などの素子分離部品を圧着してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、常圧通り状態で封止することによって、熱放散性に優れたかつ空隙の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術には説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載は都合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常態に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定位置でペースト35をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部を金属膜層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているの、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属表面5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定位置に半導体素子3を備えたヒートシンク6を用意し、その一面にペースト35を所定位置にセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠損部18ペースト等の所定位置7を設けて、ここに前述の通り半導体素子3を固定した素子もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2と配線して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm内とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等も適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては有機接着剤等に加えてガラス接着剤の使用可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 60-100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec とを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは初動として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱伝導の阻減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イハはヒートシンクと半導体素子の分組に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

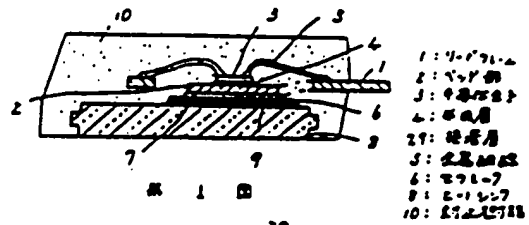


図 1 図

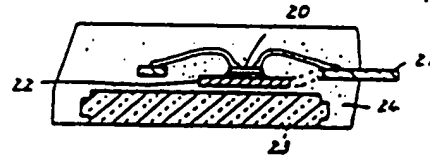


図 2 図

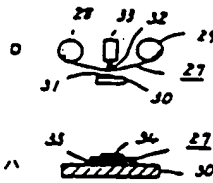
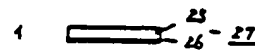


図 3 図